



Planbureau voor de Leefomgeving

KLIMAATVERANDERING IN DE PRIJZEN IN 2022 MET EEN DOORKIJK NAAR 2030

Analyse van de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland

Corjan Brink en Herman Vollebergh

Februari 2024

PBL

Colofon

Klimaatverandering in de prijzen in 2022 met een doorkijk naar 2030

Analyse van de beprijzing van broeikasgasemissies in Nederland

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving

Den Haag, 2024

PBL-publicatienummer: 5446

Contact

Corjan Brink (corjan.brink@pbl.nl)

Auteurs

Corjan Brink en Herman Vollebergh

Supervisie

Bert Tieben, Jaco Stremmer

Redactie figuren

Beeldredactie PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Brink, C. & H. Vollebergh (2024), *Klimaatverandering in de prijzen in 2022 met een doorkijk naar 2030*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) is het nationale instituut voor strategische beleidsanalyses op het gebied van milieu, natuur en ruimte. Het PBL draagt bij aan de kwaliteit van de politiek-bestuurlijke afweging door het verrichten van verkenningen, analyses en evaluaties waarbij een integrale benadering vooropstaat. Het PBL is vóór alles beleidsgericht. Het verricht zijn onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk gefundeerd.

Inhoud

1	Introductie	4
2	Invoergegevens 2022 en 2030	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Veranderingen in energiebalans en emissies 2022	6
2.3	Veranderingen in instrumentarium 2022	8
2.4	Veranderingen in instrumentarium 2030	9
2.5	Beprijzing van emissies door de luchtvaart	14
2.6	Veranderingen in externe kosten klimaat	15
3	Klimaatbeprijzing in 2022 en 2030	16
3.1	Klimaatbeprijzing in 2022	17
3.2	Klimaatbeprijzing in 2030	19
	Literatuur	22
	Appendix	23

1 Introductie

Deze notitie brengt in beeld hoe in 2022 broeikasgasemissies in Nederland werden beprijsd door verschillende instrumenten die direct relevant zijn voor klimaatbeprijzing en geeft een doorkijk hoe veranderingen in dit beprijzingsinstrumentarium voorzien in 2030 zouden doorwerken op de beprijzing van deze emissies. Daarbij wordt voortgebouwd op eerdere studies waarin het PBL de beprijzing van broeikasgasemissies heeft geanalyseerd (Vollebergh et al. 2021; Brink en Vollebergh 2023).

In 2021 heeft het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) voor het eerst een overzicht gegeven van het bestaande beprijzingsinstrumentarium gericht op het voorkomen van klimaatschade in Nederland voor het jaar 2018 (Vollebergh et al., 2021). Deze studie bracht precies in beeld op welk deel van de broeikasgasuitstoot bepaalde beprijzingsinstrumenten, zoals EU ETS en de belastingen op energie, betrekking hebben. Door grondslagen, prijzen en tarieven van de verschillende instrumenten te vertalen naar een *effectieve* CO₂-prijs kunnen verschillende instrumenten onderling worden vergeleken, zoals de belastingen op energie en directe CO₂-beprijzing via het EU ETS.¹ Hierdoor is het mogelijk om de coherentie van het beprijzingspakket te analyseren.

De cijfers in deze studie hadden betrekking op het jaar 2018. In Brink en Vollebergh (2023) is een actualisatie gegeven voor het jaar 2021. Daarbij is rekening gehouden met veranderingen in de EU ETS prijs, de belastingtarieven die gelden voor verschillende energiegebruikscategorieën binnen sectoren en aanpassingen aan grondslagen. Maar ook is rekening gehouden met veranderingen in de omvang van de broeikasgasemissies zelf. In deze notitie geven we opnieuw zo'n actualisatie maar nu voor het jaar 2022. Daarnaast voegen we een analyse toe van de doorwerking van de in het beleid afgesproken veranderingen in het instrumentarium gericht op klimaatbeprijzing voor zover daarvoor 1 januari 2024 toe was besloten. We brengen in beeld wat dat betekent voor de grondslagen waarop die instrumenten precies betrekking hebben in 2030 en de effectieve CO₂-prijzen. Daarbij wordt wel uitgegaan van de in 2022 uitgestoten broeikasgasemissies. Zodoende houden we geen rekening met veranderingen in de uitstoot zoals die tussen 2022 en 2030 zullen optreden onder invloed van dit beleid en andere ontwikkelingen, zoals energieprijzeveranderingen. Zo ontstaat een goed beeld van de doorwerking van de voorgenomen wijzigingen in grondslagen, prijzen en tarieven van het beprijzingsinstrumentarium in het totaalbeeld van de klimaatbeprijzing in Nederland in 2030. Hierdoor ontstaat ook een eerste indruk van de mate waarin de bijdrage van deze broeikasgasemissies aan klimaatschade al dan niet voldoende wordt beprijsd in dat jaar. Dit zogenaamde klimaatbeprijzingstekort is ook behulpzaam bij de inschatting van de verwachte omvang van de fossiele subsidies in 2030.²

¹ De effectieve CO₂-prijs drukt de kenmerken van een beprijzingsinstrument uit als prijs per ton CO₂. Effectieve CO₂-prijzen worden berekend op basis van de belangrijkste kenmerken van beprijzingsinstrumenten, zoals de grondslag en het tarief van een belasting. Bij elkaar geven ze een totaalbeeld wie voor welke broeikasgasemissie betaalt en hoeveel (zie rapport van 2021 voor een uitgebreide toelichting).

² Zoals aangegeven wordt daarbij hier geen rekening gehouden met de verandering in broeikasgasemissies. Omdat in de meeste sectoren deze emissies naar verwachting zullen afnemen (PBL et al. 2023) zal de omvang van de fossiele subsidies in 2030 naar verwachting lager liggen.

Deze notitie onderbouwt de actualisatie voor het jaar 2022 en de doorkijk naar 2030 en we presenteren kort de resultaten. Voor een uitgebreide onderbouwing en de bespreking van de methode alsmede de sectorspecifieke uitkomsten verwijzen we naar het oorspronkelijke rapport *Klimaatverandering in de Prijzen* (Vollebergh et al. 2021).

2 Invoergegevens 2022 en 2030

2.1 Algemeen

De berekening van *effectieve* CO₂-prijzen en de vergelijking daarvan met klimaatschade vraagt om een aantal stappen, waarbij emissiebronnen worden gekoppeld aan de relevante beprijzingsinstrumenten (zie hoofdstuk 2 en het tekstkader in de samenvatting in Vollebergh et al. 2021 voor een korte uitleg). Omdat verreweg de meeste broeikasgasemissies in Nederland energiegerelateerd zijn, is vooral het gebruik van de verschillende energiedragers van belang. Daarbij wordt het hele energiesysteem in de analyse betrokken. Dat wil zeggen dat niet alleen fossiele energiedragers die gebruikt worden voor verbranding ('energetisch') worden meegenomen, maar ook het gebruik van energiedragers voor omzetting van de ene energiedrager naar de andere, zoals elektriciteit, en waar bij de opwekking wel emissies kunnen ontstaan. Bovendien wordt het gebruik van energiedragers als grondstof meegenomen ('niet-energetisch'). Dit gebruik als grondstof zorgt weliswaar niet direct voor broeikasgasuitstoot, maar vormt een bron van potentiële emissies op een later moment, vaak in de afvalfase. Voor het grootste deel van de broeikasgassen die niet zijn gerelateerd aan het gebruik van energiedragers, zoals broeikasgasuitstoot door activiteiten in de landbouw, worden momenteel geen beprijzingsinstrumenten ingezet.

De instrumenten die worden meegenomen beprijzen de uitstoot van broeikasgassen *expliciet*, zoals het EU ETS of de belasting op uitstoot van CO₂ in de industrie. Maar er worden ook instrumenten meegenomen die dat *impliciet* doen, zoals de energiebelasting, de accijnzen op minerale oliën en de afvalstoffenbelasting. Deze instrumenten hebben namelijk een sterke relatie met energieverbruik en de uitstoot van broeikasgassen die bij dat gebruik, direct of later, vrijkomen. Hoewel ook andere instrumenten, zoals vergunningverlening en productstandaarden, zorgen voor reductie van emissies, blijven deze buiten beschouwing.

Zoals beschreven in Vollebergh et al. (2021) zijn voor de berekeningen van de effectieve CO₂-prijs de volgende invoergegevens nodig:

1. Onderscheiden beprijzingsinstrumenten met voor elk daarvan de relevante grondslag, eventuele vrijstellingen en de tarieven;
2. Gegevens over het gebruik van verschillende energiedragers (energiebalans) op basis waarvan de energiegerelateerde CO₂-emissies kunnen worden bepaald, aangevuld met emissies uit overige bronnen.
3. Aanpassingen in de maatstaf voor klimaatschade.

Met behulp van de eerste twee categorieën is het mogelijk om de broeikasgasuitstoot in zijn geheel weer te geven in relatie tot de daaraan toegewezen beprijzing. Door elk van de beprijzingsinstrumenten te koppelen aan de relevante broeikasgasuitstoot wordt de zogenoemde *effectieve CO₂-prijs* berekend, waarin het tarief is omgerekend naar een tarief per uitgestoten ton CO₂. Zodoende wordt zichtbaar welk deel van de uitstoot door de verschillende instrumenten wordt geprijsd (*reikwijdte*),

wat de hoogte is van het tarief waarmee dat gebeurt (*striktheid*)³ en de mate waarin de grondslag (zoals liter benzine, kubieke meter aardgas of kilowattuur elektriciteit) samenhangt met de broeikasgasemissie (*gerichtheid*). Het totaalbeeld laat zien in hoeverre de verschillende instrumenten samen zorgdragen voor adequate beprijzing van de emissie van alle broeikasgassen in Nederland (*coherentie*).

Samen met (aangepaste) schattingen voor externe schade kan dan een beeld worden geschetst van de beprijzingstekorten vanuit het perspectief van klimaatschade (zie Hoofdstuk 3). Hoewel het in de analyse van de beprijzingstekorten ook van belang is om rekening te houden met andere externaliteiten, zoals de schade van luchtverontreiniging (zie Vollebergh et al. 2021, hoofdstuk 6), laten we die in deze notitie buiten beschouwing. In de volgende paragrafen wordt beschreven hoe de genoemde invoergegevens precies zijn geactualiseerd naar 2022 en 2030. Een speciale paragraaf is gewijd aan de beprijzing van emissies door de luchtvaart (2.5), omdat die in eerdere overzichten van klimaatverandering in de prijzen niet is meegenomen.

2.2 Veranderingen in energiebalans en emissies 2022

Eerst gaan we in op de veranderingen die zijn opgetreden in de activiteiten waarop de instrumenten betrekking hebben. Door technologische en ook marktontwikkelingen, mede als gevolg van beleid, treden er elk jaar veranderingen op in het gebruik van energiedragers en in de niet aan energie gerelateerde uitstoot. In deze actualisatie hebben we het energiegebruik en de broeikasgasemissies zoals die zijn meegenomen in de Klimaat- en Energieverkenning 2023 (KEV, PBL et al. 2023) als uitgangspunt genomen. Tabel 1 vergelijkt het totaal gebruik van energiedragers en de totale broeikasgasemissies in 2022 met die in 2018 en 2021.

In deze notitie wordt voor de weergave van alle broeikasgasemissies aangesloten bij de toedeling van de emissies aan de vijf klimaattafels (elektriciteit, industrie, verkeer, gebouwde omgeving en landbouw) zoals afgesproken in het Klimaatakkoord van 2019. Emissies die niet vallen onder het nationale emissietotaal volgens internationale afspraken worden daarom nu als aparte categorieën weergegeven. Daarbij gaat het om de uitstoot door de internationale lucht- en scheepvaart, CO₂-emissies uit de inzet van biomassa en uitgestelde emissies van CO₂ waarvan sprake is bij het gebruik van fossiele energiedragers als grondstof. CO₂-emissies die ontstaan bij verbranding van biomassa worden volgens IPCC-afspraken niet meegerekend als broeikasgasemissie. Volgens internationale klimaatverdragen moeten deze emissies worden geboekt door de landen waar de biomassa wordt geoogst (zie ook PBL et al. 2022, tekstkader 3.2). Vanwege de directe relatie van sommige belastingen met de inzet van biomassa voor energiedoeleinden brengen we de CO₂-emissies die hieraan zijn gerelateerd en de beprijzing van deze CO₂-emissies uit biomassa wel apart in beeld, waarbij in de berekening gebruik is gemaakt van de standaard CO₂-emissiefactoren zoals die zijn gepubliceerd in RVO (2022). *Emissies die ontstaan bij de opwekking van elektriciteit in wkk-*

³ Eerder hebben we dit als stringentheid gedefinieerd. Gewoonlijk wordt deze term echter gebaseerd voor berekeningen waarbij een of meerdere karakteristieken tegelijk worden vertaald naar de mate waarin deze beperkend werkt op het bestaande gedrag. Striktheid past daarom beter bij het descriptieve doel van dit ontwerpkenmerk van de instrumenten.

installaties bij de industrie en landbouw zijn in het overzicht nu dus ook bij deze sectoren meegenomen. Door deze aanpassing komen de emissiecijfers per sector overeen met de emissiecijfers zoals die in de KEV zijn gegeven (PBL et al., 2023).

Tabel 1

Inzet van energiedragers en totale broeikasgasemissies in Nederland in 2022 (in petajoule) verdeeld over sectoren en overige categorieën

	Totaal inzet van energiedragers (petajoule) ^a			Totaal broeikasgasemissies (megaton CO ₂ -eq.)		
	2018	2021	2022	2018 ^a	2021 ^a	2022
Sectortafels klimaatakkoord						
Elektriciteit	679	551	549	44,6	32,4	30,7
Industrie ^b	724	721	635	55,9	54,0	49,8
Verkeer	470	402	398	35,0	29,8	29,6
Gebouwde omgeving	422	432	353	24,3	24,3	19,6
Landbouw	137	140	101	27,6	27,0	24,4
<i>Totaal sectortafels</i>	<i>2432</i>	<i>2247</i>	<i>2036</i>	<i>187,2</i>	<i>167,7</i>	<i>154,0</i>
Overige emissie categorieën						
Bunkers scheepvaart	465	474	528	35,9	36,6	40,7
Bunkers luchtvaart	170	102	134	12,2	7,3	9,6
Bio-energie	155	242	236	15,9	25,1	24,5
Niet-energetisch	517	542	469	36,9	38,5	33,6
<i>Totaal overige</i>	<i>1307</i>	<i>1360</i>	<i>1367</i>	<i>100,9</i>	<i>107,6</i>	<i>108,5</i>
Totaal	3739	3606	3403	288,1	275,3	262,5

a) Inzet van energiedragers waarbij broeikasgasuitstoot ontstaat. Elektriciteit en warmte zijn daarom hier niet meegenomen, maar wel de energiedragers die zijn ingezet om die te produceren.

b) Inclusief bouw, raffinaderijen, winningsbedrijven, afval en water.

Bron: CBS en KEV 2023 (PBL et al. 2023)

Het energieverbruik in de landbouw, gebouwde omgeving en industrie was in 2022 duidelijk lager dan in 2021 door een sterke afname in het gasverbruik. Dit is te verklaren door de hogere aardgas-prijzen in 2022 en de zachte winter (PBL et al. 2023). De hoeveelheid in Nederland verkochte bunkerbrandstoffen voor lucht- en scheepvaart lag in 2022 15 procent hoger dan in 2021, met name door een toename van bunkering van kerosine voor de luchtvaart. De hieraan gerelateerde uitstoot van broeikasgassen was daardoor ook hoger. Door het lagere aardgasverbruik in de gebouwde omgeving was de broeikasgasuitstoot daar 20 procent lager dan in 2021. De totale broeikasgasuitstoot in Nederland lag in 2022 dan ook lager dan in 2021 en 2018.

Tabel 2 geeft voor 2022 de inzet van verschillende energiedragers in de vijf sectoren. Uitgangspunt daarbij is de broeikasgasuitstoot die bij de inzet van energiedragers ontstaat. Daarom worden elektriciteit en warmte hier niet als energiedrager meegenomen, maar wel de inzet van energiedragers om de elektriciteit en warmte te produceren. Daarbij ontstaat immers de broeikasgasemissie. Verder worden zoals aangegeven het niet-energetisch gebruik en de bunkers voor de internationale lucht- en scheepvaart apart weergegeven, omdat de broeikasgasuitstoot die daaraan is gerelateerd een aparte categorie vormt. Om inzicht te geven in welke sectoren de biomassa wordt ingezet geeft tabel 2 de inzet van bio-energie wel weer voor de afzonderlijke sectortafels.

In vergelijking met 2021 is in nagenoeg alle sectoren de inzet van aardgas behoorlijk afgenomen. De inzet van overig hernieuwbare energie was in 2022 circa 30 procent hoger dan in 2021, met name

voor de opwekking van elektriciteit. Voor kolen, olie en bio-energie zijn de verschillen tussen 2021 en 2022 beperkt. Verder valt op dat de bunkers voor lucht- en scheepvaart zijn toegenomen met 31 respectievelijk 12 procent, doordat na de coronacrisis de internationale handel is toegenomen en er weer meer wordt gevlogen.

Tabel 2

Inzet van energiedragers in Nederland in 2022 (in petajoule)^a verdeeld over sectoren en overige categorieën

	Kolen	Aardolie	Aardgas	Bio-energie	Overig hernieuwbaar	Overig ^b	Totaal
Sectortafels Klimaatakkoord							
Elektriciteit	144	0	235	121	139	32	670
Industrie ^c	50	226	310	65	0	49	700
Verkeer	0	396	3	27	0		425
Gebouwde omgeving	0	4	328	17	21		370
Landbouw	0	1	92	6	7		107
Overige emissie categorieën							
Bunkers scheepvaart	0	525	3				528
Bunkers luchtvaart		134					134
Niet-energetisch	38	404	27				667
Totaal	231	1.691	997	236	167	81	3.403

- a) Inzet van energiedragers waarbij broeikasgasuitstoot ontstaat. Elektriciteit en warmte zijn daarom hier niet meegenomen, maar wel de energiedragers die zijn ingezet om die te produceren.
- b) Overige energiedragers zijn met name kernenergie en niet-biogeen afval. Ook de netto-invoer van elektriciteit is hieraan toegevoegd (bij elektriciteit).
- c) Inclusief bouw, raffinaderijen, winningsbedrijven, afval en water.

Bron: Eigen berekeningen op basis van KEV 2023 (PBL et al. 2023)

Zoals hiervoor aangegeven zullen we in het beeld voor 2030 de veranderingen tussen 2022 en 2030 in energiegebruik en emissies niet meenemen. Broeikasgasemissies zullen onder invloed van beleid en andere ontwikkelingen echter wel veranderen. De raming van de Klimaat- en Energieverkenning 2023 (KEV) die rekening houdt met deze ontwikkelingen laat voor alle sectoren een afname van de emissies zien (PBL et al. 2023). Deze ramingen zijn met allerlei onzekerheden omgeven, maar ook de bovenkant van de bandbreedte ligt voor alle sectoren onder het emissieniveau van 2022. In de figuur zou dat betekenen dat de horizontale as korter wordt en dat de diverse vlakken in de figuur smaller worden. Omdat de KEV 2023 een raming op hoofdlijnen is, zijn geen gedetailleerde ramingen gemaakt voor het gebruik van fossiele energiedragers in de verschillende sectoren en bedrijfstakken. Deze zijn wel nodig om het overzicht te kunnen maken van klimaatbeprijzing zoals in figuur 2. Daarom is besloten om bij de doorkijk naar 2030 wel de veranderingen in de tarieven en andere wijzigingen in het beprijzingsinstrumentarium mee te nemen, maar daarbij de broeikasgasemissies en het onderliggende energiegebruik van 2022 aan te houden.

2.3 Veranderingen in instrumentarium 2022

De beprijzingsinstrumenten die in de analyse voor 2018 (Vollebergh et al., 2021, pp.29-32) en de actualisatie voor 2021 (Brink en Vollebergh 2023, Tabel 1) zijn meegenomen waren alle in 2022 nog van toepassing. Ook in de vrijstellingen en tegemoetkomingen is er in 2022 weinig veranderd ten

opzichte van 2018 en 2021. Alleen is de teruggaafregeling energie-intensieve processen vervallen in 2021. Door deze regeling konden bedrijven teruggave aanvragen van betaalde energiebelasting op elektriciteit als ze meer dan 10 miljoen kWh hadden verbruikt en een meerjarenafspraak met de overheid hadden afgesloten ter verbetering van de energie-efficiëntie. Vanwege het aflopen van de zogenoemde MJA3/MEE-convenanten is deze regeling afgeschaft (Brink en Vollebergh, 2023).

Ten opzichte van 2021 zijn alleen de tarieven van de beprijzingsinstrumenten in 2022 veranderd. Tabel 4 geeft een overzicht van de tarieven in beide jaren. Daarnaast laat de tabel ook zien wat dit betekent voor de effectieve CO₂-prijs van deze instrumenten.

Wat opvalt is dat de accijnstarieven voor benzine en diesel in 2022 lager waren dan in 2021. Eén van de maatregelen die het kabinet in maart 2022 heeft genomen om de gevolgen van de stijgende energieprijzen en aanhoudende inflatie te verzachten was een verlaging van de accijns op benzine en diesel met 21 procent. Eerder al had het kabinet om die reden het tarief van de Energiebelasting op elektriciteit verlaagd, met vooral een verlaging van het kleinverbruikerstarief (1^e schijf) met 5,7 cent per kilowattuur.

Door een concretisering van de plannen voor aanscherping van het EU ETS in 2022 (het Fit for 55-pakket) is de prijs van emissierechten ook verder gestegen naar een gemiddeld niveau van 81 euro per ton. Het tarief van de nationale CO₂-heffing industrie was in 2022 vastgesteld op 41,75 euro per ton CO₂, ruim 11 euro boven het tarief in 2021. Omdat dit onder de gemiddelde EU ETS prijs in 2022 ligt hoeven bedrijven die onder het ETS vallen geen CO₂-heffing te betalen. Voor bedrijven buiten het EU ETS geldt het tarief van 41,75 euro per ton wel, maar omdat het totaal aantal beschikbare dispensatierechten in 2022 groter was dan de vastgestelde uitstoot die onder de heffing valt is er in 2022, net als in 2021, geen industrieheffing betaald (NEa, 2023b; Ministerie van Financiën, 2023, Bijlage 3 tabel 3.1).

2.4 Veranderingen in instrumentarium 2030

Voor de doorkijk naar klimaatbeprijzing in 2030 nemen we de wijzigingen in beleid mee die voor 1 januari 2024 zijn vastgesteld dan wel voorgenomen.⁴ Tabel 3 geeft een overzicht van belangrijke beleidswijzigingen die tot 2030 zijn voorzien in de diverse instrumenten die zorgen voor een directe beprijzing van broeikasgasemissies.

Voor een aantal beprijzingsinstrumenten zijn er geen wijzigingen voorzien. Dat geldt bijvoorbeeld voor de kolenbelasting en voor de afvalstoffenbelasting.⁵ Wel is op deze tarieven de standaard jaarlijkse aanpassing op de inflatie toegepast (indexatie) alvorens de tarieven terug te rekenen naar

⁴ Daarbij sluiten we aan bij de indeling die wordt gehanteerd in de Klimaat- en Energieverkenning (zie bijvoorbeeld PBL et al. 2022) waarin beleid dat op een gegeven peildatum in werking was beschouwd wordt als *vastgesteld beleid* en beleid dat op die datum openbaar was, dat officieel was aangekondigd in Kamerbrieven en dat op die datum concreet genoeg was uitgewerkt wordt beschouwd als *voorgenomen beleid*. Beleidsplannen of -intenties die nog onvoldoende concreet zijn uitgewerkt (*geagendeerd beleid*) worden hier niet meegenomen. Waar de KEV als peildatum 1 mei hanteert nemen we in dit overzicht alle vastgestelde en voorgenomen beleidswijzigingen mee tot 1 januari 2024.

⁵ In het Belastingplan 2024 stond het voorstel om de vrijstelling voor duaal en non-energetisch gebruik van kolen per 2027 te laten vervallen. Dit voorstel is echter niet aangenomen door de Eerste Kamer.

het prijspeil 2022. Doordat de indexatie volgens de zogenoemde tabelcorrectiefactor niet gelijkloopt met de inflatie wijken de voor 2030 gehanteerde tarieven af van de tarieven in 2022.⁶

Door een verdere daling van het emissieplafond zal de prijs van emissierechten in het EU ETS verder toenemen. We nemen hier de raming van de ETS-prijs in de KEV als uitgangspunt, waarin de ETS-prijs in 2030 op 116 euro per ton CO₂ uitkomt (PBL et al 2023). Naast de daling van het emissieplafond zullen er in de komende jaren ook enkele andere wijzigingen in het ETS optreden. Zo zal vanaf 2027 de zeevaart onder het ETS vallen (schepen boven 5000 bruto tonnage). Voor vaarten binnen de EU gaat het daarbij om alle emissies, voor vaarten van of naar bestemmingen buiten de EU zal de helft van de uitstoot onder het EU ETS vallen. Wat dit betekent voor het deel van de bunkerbrandstofleveringen in Nederland dat daarmee onder het EU ETS zal vallen is nu nog niet te zeggen. Op basis van data over het Europese gemiddelde in 2021 zijn we in deze analyse ervan uitgegaan dat 66 procent van de totale uitstoot gerelateerd aan de levering van bunkerbrandstoffen aan de zeevaart in Nederland onder het EU ETS zal komen te vallen (Europese Commissie, 2023; p.21, tabel 5). Verder zal de luchtvaart vanaf 2026 geen gratis rechten meer ontvangen. Voor sectoren die onder het Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) vallen zal de toewijzing van gratis rechten geleidelijk worden afgebouwd. Concreet betekent dit dat aan deze sectoren in 2030 48,5 procent minder gratis rechten zullen worden toegewezen. In Nederland geldt dit vooral voor de staal- en de kunstmestproductie.

Naast het bestaande ETS (ETS₁) heeft de EU ook besloten om een tweede emissiehandelssysteem in te voeren (ETS₂) dat zal gelden voor CO₂-emissie gerelateerd aan het brandstofgebruik in de gebouwde omgeving, het wegverkeer en de industrie voor zover die niet onder het bestaande ETS valt. In de voorjaarsbesluitvorming klimaat 2023 (Ministerie van EZK, 2023) heeft het kabinet aangegeven het ETS₂ zo breed mogelijk te willen invoeren, waarmee alle fossiele brandstoffen in Nederland onder dit handelssysteem zullen vallen. Omdat dit voornemen nog niet in een concreet beleidsvoornemen is uitgewerkt is deze ETS₂ *opt-in* in deze analyse buiten beschouwing gelaten. Het ETS₂ zal vanaf 2027 operationeel zijn. Er is veel onzekerheid over de prijs die emissierechten binnen dit handelssysteem zullen krijgen. Wel zijn er in de regelgeving diverse maatregelen opgenomen die ervoor moeten zorgen dat de prijs niet (te ver) boven 45 euro per ton zal uitkomen. Daarom gaan we in deze analyse uit van een prijs voor ETS₂-emissierechten van 45 euro per ton.

Het tarief van de nationale CO₂-heffing voor de industrie volgt een vooraf vastgelegd pad. Ook wordt het tarief jaarlijks aangepast op de inflatie. Vanaf 2023 is de jaarlijkse verhoging van het tarief vastgesteld op 11,55 euro. Daarmee komt het tarief voor 2030 uit op 132 euro per ton. Naast een oplopend tarief neemt het deel van de jaarlijkse CO₂-uitstoot van installaties onder de CO₂-heffing industrie dat wordt vrijgesteld van de heffing af in de tijd. In het overzicht van klimaatbeprijzing wordt de CO₂-heffing voor de industrie toegepast op de totale uitstoot die onder deze heffing valt en wordt deze vrijstelling van uitstoot via dispensatierechten niet expliciet in beeld gebracht.

⁶ De tabelcorrectiefactor die aan het begin van een kalenderjaar wordt toegepast op de tarieven is gebaseerd op de inflatie in de periode juli tot en met juni daaraan voorafgaand (consumentenprijsindex alle huishoudens). De omrekening van tarieven naar het prijspeil van het voorgaande jaar is gebaseerd op de inflatie in de periode januari tot en met december in dat voorgaande jaar en kan daardoor afwijken van de tabelcorrectiefactor. Cumulatief over de periode 2023-2030 leidt de tabelcorrectiefactor tot een toename van de tarieven van 26,6 procent (lopende prijzen). Uitgedrukt in prijspeil 2022 liggen deze tarieven dan weer 19,1 procent lager.

Zoals in de vorige paragraaf is aangegeven zijn de accijnzen op benzine en diesel in 2022 tijdelijk verlaagd om burgers tegemoet te komen in de hoge brandstofkosten. Voor de tarieven in 2030 in deze studie zijn we uitgegaan van de tarieven zoals die in 2022 golden voor de verlaging. Ook op deze tarieven is de standaard jaarlijkse aanpassing op de inflatie toegepast (indexatie) en vervolgens omgerekend naar prijspeil 2022. Verder zijn er voor de accijns op minerale oliën geen beleidswijzigingen voorzien. Ten opzichte van de verlaagde tarieven in 2022 liggen de tarieven voor 2030 circa 30 procent hoger.

Meer veranderingen zijn voorzien in de tarieven voor de energiebelasting op aardgas en elektriciteit voor 2030. Allereerst is vanaf 2023 de opslag duurzame energie- en klimaattransitie (ODE) als aparte heffing komen te vervallen en opgenomen in de tarieven van de energiebelasting. Verder zal de belasting op elektriciteit verschuiven naar de belasting op aardgas en wordt deze minder degressief. Zo ligt in 2030 het tarief voor de eerste schijf van de belasting op elektriciteit nog iets lager dan het verlaagde tarief in 2022 en ligt het tarief voor de tweede schijf 23 procent lager. Het grootverbruikerstarief (vierde schijf) ligt wel ruim 60 procent hoger in 2030, al blijft het daarmee nog steeds ver onder de tarieven van de andere schijven.

Voor de energiebelasting op aardgas liggen de tarieven voor alle schijven in 2030 hoger dan in 2022. Dit geldt vooral voor de tweede en derde schijf (met een toename van 267 respectievelijk 356 procent). Verder wordt het verlaagd tarief voor de glastuinbouw de komende jaren in stappen afgebouwd. In 2030 zal de tariefsverlaging ten opzichte van 2022 ongeveer gehalveerd zijn en ligt het tarief voor de eerste schijf 40 procent en voor de tweede schijf 30 procent onder het reguliere tarief. Daarnaast zal er vanaf 2025 voor de glastuinbouw een CO₂-heffing worden ingevoerd over de CO₂-uitstoot door het aardgasverbruik, die in 2030 16 euro per ton zal bedragen.

Tenslotte wordt, zoals vastgelegd in het Belastingplan 2024, de vrijstelling voor aardgas die wordt ingezet voor elektriciteitsproductie beperkt. In 2030 zal per opgewekte kilowattuur elektriciteit nog slechts een hoeveelheid aardgas zijn vrijgesteld die overeenkomt met de energetische waarde van de geproduceerde elektriciteit zelf plus een standaard verlies van 40 procent van de energetische waarde. Dat betekent dat voor installaties met een rendement van minimaal 60 procent nog steeds de volledige inzet van aardgas is vrijgesteld.

Tabel 3

Overzicht van vastgestelde en voorgenomen beleidswijzigingen in het klimaatbeprijzingsinstrumentarium tussen 2022 en 2030 (peildatum 1 januari 2024)

Beprijzingsinstrument	Beleidswijziging in 2030 ten opzichte van 2022
Expliciete beprijzing CO₂	
ETS₁	<ul style="list-style-type: none"> • aanscherping emissieplafond naar 62% reductie in 2030 t.o.v. 2005 • zeevaart (schepen boven 5.000 bruto tonnage) valt per 2027 onder ETS₁ (intra EU volledig en voor reizen van en naar EU 50%) • afbouw gratis rechten voor CBAM-sectoren 2026-2034 • afbouw gratis rechten voor luchtvaartmaatschappijen 2024-2026
ETS₂	<ul style="list-style-type: none"> • emissies door energieverbruik gebouwde omgeving, wegverkeer en kleine industrie vallen vanaf 2027 onder dit emissiehandelssysteem • emissieplafond in 2030 43 procent onder emissieniveau 2005 • prijsbeheersingsmechanismen bij prijzen boven 45 euro per ton CO₂
CO₂-heffing industrie	<ul style="list-style-type: none"> • geen beleidswijziging
CO₂-heffing glastuinbouw	<ul style="list-style-type: none"> • Vanaf 2025 geldt een CO₂-heffing voor uitstoot door aardgasverbruik in de glastuinbouw
Impliciete beprijzing CO₂	
Energiebelasting op elektriciteit	<ul style="list-style-type: none"> • wijziging tarieven • vrijstelling eigen gebruik elektriciteitsproducenten afgeschaft
Energiebelasting op aardgas	<ul style="list-style-type: none"> • wijziging tarieven • inputvrijstelling elektriciteitsopwekking beperkt • afbouw verlaagd tarief glastuinbouw 2025-2035
Accijnzen op minerale oliën	<ul style="list-style-type: none"> • accijnskorting benzine en diesel geldt tot en met 2024
Kolenbelasting	<ul style="list-style-type: none"> • geen beleidswijziging
Afvalstoffenbelasting	<ul style="list-style-type: none"> • geen beleidswijziging
Vliegbelasting	<ul style="list-style-type: none"> • tariefsverhoging per 2023

Alleen wanneer het rendement lager is dan 60 procent zal over een deel van de aardgasinzet energiebelasting moeten worden afgedragen. Bovendien vervalt ook de vrijstelling van energiebelasting op elektriciteit voor het gebruik van zelfgeproduceerde elektriciteit. Voor kleinere installaties (dat wil zeggen installaties met een totaal opgesteld thermisch vermogen van niet meer dan 20 megawatt) blijft het eigen gebruik van elektriciteit vrijgesteld, maar wordt de vrijstelling van de inzet van aardgas die voor de opwekking van dit eigen gebruik nodig is beperkt tot de energetische waarde van het standaard verlies van 40 procent.

Het tarief van de vliegbelasting is in 2023 fors verhoogd naar een tarief meer dan drie keer zo hoog als het tarief in de jaren daarvoor (26,43 euro per vertrekkende passagier). Dit tarief is als uitgangspunt genomen voor het tarief in 2030, waarbij ook hier indexatie is toegepast en het tarief is terugerekend naar prijspeil 2022.

Tabel 4Belastingtarieven, CO₂-prijzen en berekende effectieve CO₂-prijs, 2021, 2022 en 2030^a

Beprijzingsinstrument	Eenheid	Tarief per eenheid			Effectieve CO ₂ -prijs (euro per ton CO ₂ -eq.)		
		2021	2022	2030	2021	2022	2030
Directe beprijzing CO₂							
ETS1 jaargemiddelde prijs	Euro per ton CO ₂	53,3	81,3	116,3	53	81	116
ETS2 jaargemiddelde prijs	Euro per ton CO ₂			45			45
CO ₂ -heffing industrie	Euro per ton CO ₂	30,48	41,75	131,66	30	42	132
CO ₂ -heffing industrie ETS- installaties	Euro per ton CO ₂	3,75	0	15,36	4	0	15
CO ₂ -heffing glastuinbouw				16,41			16
Energiebelasting elektriciteit (incl. ODE)							
0 – 10.000 kWh	Euro per kWh	0,124	0,067	0,065	612 ^c	331 ^c	322 ^c
10.000 – 50.000 kWh	Euro per kWh	0,093	0,085	0,066	457 ^c	420 ^c	322 ^c
50.000 – 10 miljoen kWh	Euro per kWh	0,036	0,035	0,035	179 ^c	171 ^c	172 ^c
>10 miljoen kWh	Euro per kWh	0,002	0,002	0,003	8 ^c	8 ^c	13 ^c
Energiebelasting aardgas (incl. ODE)							
0 – 170.000 m ³	Euro per m ³	0,434	0,450	0,593	243	251	331
170.000 – 1 miljoen m ³	Euro per m ³	0,089	0,090	0,331	50	50	185
1 miljoen – 10 miljoen m ³	Euro per m ³	0,047	0,048	0,218	26	27	122
> 10 miljoen m ³	Euro per m ³	0,036	0,037	0,049	20	20	27
Aardgas als autobrandstof (CNG)	Euro per m ³	0,170	0,172	0,187	95	96	105
Verlaagd tarief energiebelasting aardgas glastuinbouw (incl. ODE)							
0 – 170.000 m ³	Euro per m ³	0,070	0,072	0,356	39	40	199
170.000 – 1 miljoen m ³	Euro per m ³	0,034	0,034	0,232	19	19	130
Accijnzen op minerale oliën^b							
Benzine (Euro loodvrij)	Euro per liter	0,813	0,651	0,897	349	279	385
Biobenzine	Euro per liter	0,813	0,651	0,897	567	454	625
Diesel	Euro per liter	0,522	0,417	0,585	199	159	224
Biodiesel	Euro per liter	0,522	0,417	0,585	215	172	242
LPG (1 liter = 0,54 kg)	Euro per liter	0,192	0,154	0,212	118	94	130
Halfzware olie (petroleum)	Euro per liter	0,522	0,528	0,528	212	215	215
Zware stookolie	Euro per kg	0,038	0,039	0,039	12	12	12
Overige belastingen							
Kolenbelasting	Euro per ton	15,29	15,49	16,865	6 ^d	6 ^d	7 ^d
Afvalstoffenbelasting	Euro per ton	33,15	33,58	36,556	31 ^e	32 ^e	35 ^e
Vliegbelasting	Euro per passagier	7,845	7,947	27,063	16-53 ^f	16-53 ^f	54-182 ^f

a) Tarieven voor 2021 en 2022 in lopende prijzen, tarieven voor 2030 in prijspeil 2022.

b) Voor 2022 zijn de tarieven genomen die golden vanaf april 2022.

c) De effectieve CO₂-prijs van de energiebelasting (incl. ODE) op elektriciteit is afhankelijk van de CO₂-uitstoot bij de elektriciteitsopwekking en varieert daarom met de gebruikte energiedrager. Hier is de effectieve CO₂-prijs weergegeven voor centrale elektriciteitsopwekking met aardgas.d) Gemiddelde effectieve CO₂-prijs voor het belaste kolenverbruik in het desbetreffende jaar.e) Effectieve CO₂-prijs voor niet-biogeen afval.

f) Laagste waarde: gemiddelde voor bestemmingen buiten de EU; hoogste waarde: gemiddelde voor vluchten binnen de EU.

Bron: Ministerie van Financiën, Belastingdienst en eigen berekeningen voor effectieve CO₂-prijs.

2.5 Beprijzing van emissies door de luchtvaart

In deze studie wordt meer expliciet in beeld gebracht hoe de verschillende beprijzingsinstrumenten voor de luchtvaart en de aanpassingen daarvan samenhangen met CO₂-uitstoot. Daartoe gaan we na welk deel van de uitstoot door de luchtvaart onder ETS₁ valt. Het gaat dan om vluchten vanuit Nederland naar bestemmingen binnen de EU (intra-EU). Op basis van emissiecijfers die de Nederlandse Emissieautoriteit rapporteert is bepaald welk deel van de totale CO₂-uitstoot gerelateerd aan de bunkers van kerosine onder ETS₁ valt. In 2022 was dat 2,4 megaton CO₂. Luchtvaartmaatschappijen kregen in 2022 iets minder dan de helft van de benodigde emissierechten gratis toegewezen (NEa, 2023a).

Waar luchtvaartmaatschappijen in 2022 nog een deel van hun emissierechten gratis kregen toegewezen zal dat in 2030 niet meer het geval zijn. Wel is afgesproken dat er in totaal voor alle Europese vluchten die onder het EU ETS vallen in de periode 2024-2030 20 miljoen rechten beschikbaar zijn voor gratis toewijzing (ongeveer evenveel als er nu nog jaarlijks gratis wordt toegewezen aan de luchtvaart). Deze gratis rechten krijgen luchtvaartmaatschappijen als ze duurzame brandstoffen inzetten. Ze zijn bedoeld als compensatie voor het kostenverschil met fossiele kerosine.⁷ We hebben we deze gratis rechten niet meegenomen in het overzicht van de klimaatbeprijzing voor 2030. De redenen hiervoor zijn de beperkte omvang van deze gratis toewijzing op het totaal van de benodigde emissierechten voor de luchtvaart en de diverse aannames die gemaakt zouden moeten worden om te bepalen hoeveel gratis rechten toegerekend zouden kunnen worden aan de uitstoot gerelateerd aan de bunkering van kerosine in Nederland.

Naast ETS₁ zijn nog twee andere regelingen relevant. Allereerst geldt voor vluchten die niet onder ETS₁ vallen dat luchtvaartmaatschappijen vanaf 2027 onder CORSIA maatregelen moeten nemen om hun CO₂-uitstoot te compenseren voor zover die boven een referentieniveau uitkomen (dat is vastgesteld op 85 procent van het emissieniveau in 2019). CORSIA is een regeling voor koolstofcompensatie en -reductie door de internationale luchtvaart onder de luchtvaartorganisatie van de Verenigde Naties ICAO. Hoewel CORSIA strikt genomen geen beprijzingsinstrument is, is het doel van dit instrument wel luchtvaartmaatschappijen een prikkel te geven om hun uitstoot te verminderen. Maar omdat de CO₂-uitstoot door de luchtvaart die onder CORSIA valt in 2022 onder het referentieniveau lag, is CORSIA toch buiten beschouwing gelaten.

Ten tweede geldt er sinds 2021 een vliegbelasting voor alle passagiers die vertrekken vanaf een Nederlandse luchthaven. Deze belasting wordt geheven per persoon per vlucht en is daarmee indirect gerelateerd aan het energieverbruik en de daarmee samenhangende broeikasgasemissies van de vlucht. In het oorspronkelijk rapport en de actualisatie voor 2021 is deze belasting niet

⁷ Artikel 3c(6) van de ETS-richtlijn (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32023L0959>).

meegenomen. Omdat de vliegbelasting bedoeld is om de CO₂-uitstoot van vliegen te beprijzen⁸ is deze nu wel meegenomen.

Om te kunnen bepalen wat in dit geval de effectieve CO₂-prijs is, is een inschatting gemaakt van de gemiddelde uitstoot per vertrekkende passagier. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen vluchten binnen de EU (die ook onder het EU ETS vallen) en vluchten naar bestemmingen buiten de EU. De totale uitstoot gerelateerd aan de bunkers van kerosine die in 2022 in Nederland zijn verkocht bedraagt 9,5 megaton CO₂. Daarvan is op basis van de door de NEa gerapporteerde emissiecijfers van luchtvaartmaatschappijen (NEa, 2023a) 2,4 megaton toegerekend aan vluchten binnen de EU. De overige 7,1 megaton CO₂ is toegerekend aan vluchten naar bestemmingen buiten de EU. Uit Eurostat data volgt dat in 2022 vanaf luchthavens in Nederland 16,3 miljoen passagiers zijn vertrokken op internationale vluchten binnen de EU en 14,3 miljoen passagiers naar bestemmingen buiten de EU.⁹

De berekende gemiddelde uitstoot per passagier is 0,15 ton CO₂ voor intra-EU vluchten en 0,50 ton voor vluchten naar bestemmingen buiten de EU. De effectieve CO₂-prijs van de vliegbelasting in 2021 en 2022 komt daarmee uit op 53 euro per ton voor intra-EU en 16 euro per ton voor vluchten naar buiten de EU. In 2023 is het tarief van de vliegbelasting meer dan verdrievoudigd en deze verhoging is ook de basis voor het tarief dat in deze analyse wordt gehanteerd voor 2030. Dat leidt tot een effectieve CO₂-prijs van 182 euro per ton voor vluchten binnen de EU en 54 euro per ton voor vluchten naar bestemmingen buiten de EU. Overigens hoeven reizigers die op een Nederlandse luchthaven overstappen van een binnenkomende op een uitgaande vlucht (transferpassagiers) geen vliegbelasting te betalen. Voor vluchten naar bestemmingen buiten de EU gaat het daarbij om ruim 60%, op intra-EU vluchten is dat ruim 10%.¹⁰

2.6 Veranderingen in externe kosten klimaat

De laatste variabele die als ijkpunt voor het bepalen van beprijzingstekort dient is klimaatschade. Net als voor de update naar 2021 gaan we hier uit van de actualisatie van de milieuprijs van klimaat door CE Delft (zie ook Tabel 1 in CE Delft, 2023). Zoals hiervoor aangegeven is in deze notitie de schade van luchtverontreiniging en andere externe effecten buiten beschouwing gelaten. De waarde die in het Handboek Milieuprijzen wordt geadviseerd als centrale waarde bij toepassing buiten de context van mkba's nemen we daarom ook hier weer als uitgangspunt (CE Delft, 2023). In 2021 was dit 130 euro per ton CO₂ (prijsspeil 2021). Deze prijs is bepaald op basis van de preventiekosten zoals gevonden in de internationale literatuur en neemt elk jaar met 4,3 procent toe (zie CE Delft, 2023, tabel 33). Zodoende ligt de milieuprijs voor klimaatschade in 2030 46 procent hoger dan in 2021. Met een correctie voor de inflatie tussen 2021 en 2022 van 10% ligt de milieuprijs voor klimaatschade in 2022 daarmee op 149 euro per ton en in 2030 op 209 euro per ton.

⁸ Bij de vliegbelasting is geen sprake van 'directe beprijzing' in de zin dat er direct wordt aangegrepen op het gebruik van fossiele energie en daaraan gerelateerde CO₂-emissies. Zoals uitgewerkt in Brink et al. (2023) gaat het om een indirecte beprijzingsinstrument.

<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/milieubelastingen/vliegbelasting>

⁹ Op basis van Eurostat (Air passenger transport by main airports in each reporting country).

¹⁰ Aandelen transferpassagiers bepaald op basis van vluchtgegevens Schiphol.

Op basis van deze berekening voor klimaatschade kan het klimaatbeprijzingstekort in 2030 worden bepaald. Dit tekort is immers afhankelijk van het verschil met bestaande beprijzing (zie ook Vollebergh et al. 2021, pag. 72–83). Zoals betoogd in het rapport van CPB en PBL over fossiele-energie-subsidies weerspiegelt dit tekort in feite de fossiele subsidies van directe beprijzing volgens de externekostenbenadering (Brink et al. 2023). Daarbij is dan wel sprake van een beperking tot de externe kosten van klimaatverandering alleen.

3 Klimaatbeprijzing in 2022 en 2030

De figuren in dit hoofdstuk geven het beeld voor de beprijzing van broeikasgasemissies voor de economie als geheel. In tegenstelling tot de figuren in de eerdere rapporten (Vollebergh et al. 2021; Brink en Vollebergh 2023) maken we nu een expliciet onderscheid tussen emissies die onder het nationaal emissietotaal volgens het Klimaatakkoord vallen en (potentiële) emissies waarvoor dat niet geldt. Voor het deel van de emissies die onder het Klimaatakkoord vallen is uitgegaan van de precieze verdeling die in dat kader geldt voor de 5 sectoren. Met name de uitstoot die ontstaat bij opwekking van elektriciteit in wkk-installaties bij de industrie en de glastuinbouw is nu toegekend aan deze sectoren zelf en niet aan de sector elektriciteit. Dit is in overeenstemming met de indeling die in de Klimaat- en Energieverkenningen wordt gehanteerd.

Daarnaast geven deze figuren ook nu wel de uitstoot weer in een aantal categorieën die niet onder het Klimaatakkoord meetellen, maar wel een duidelijke relatie hebben met het gebruik van energie. Deze worden nu alleen apart aangeduid. Het gaat daarbij om de CO₂-uitstoot gerelateerd aan de brandstoffen die worden geleverd aan het internationale vliegverkeer en de zeescheepvaart (bunkerbrandstoffen), de CO₂-uitstoot als gevolg van de verbranding van biomassa als energiebron en het gebruik van fossiele energiedragers als grondstof (niet-energetisch gebruik).

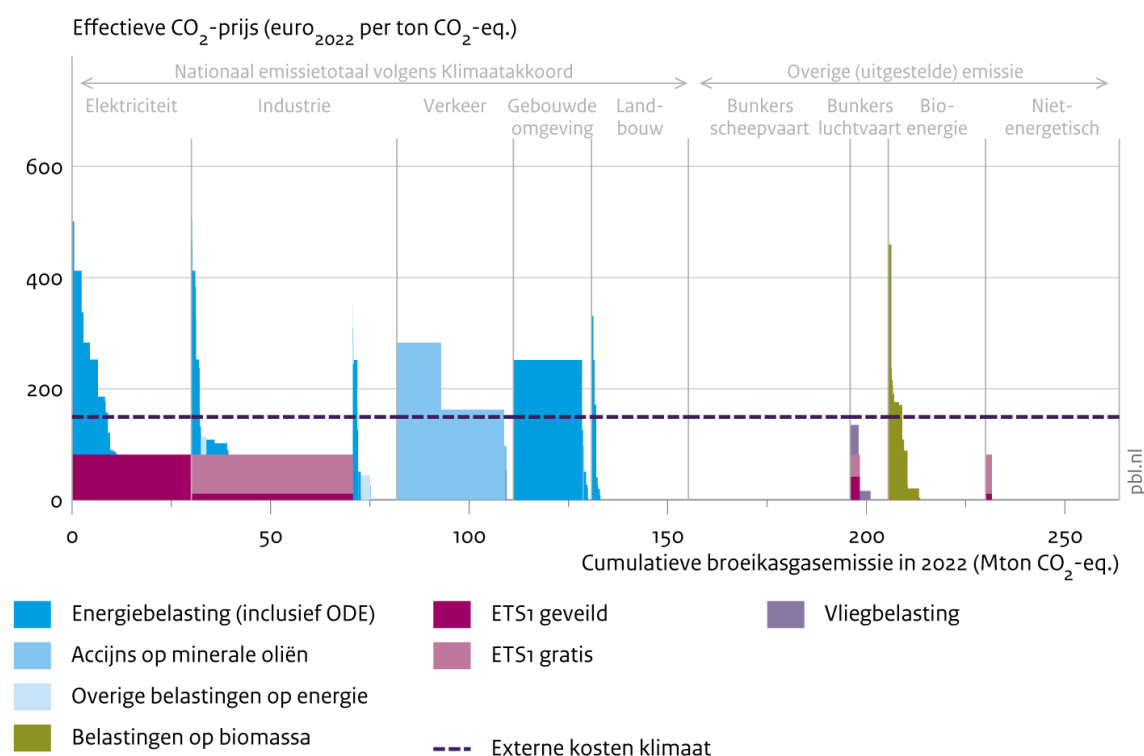
De figuren laten op de horizontale as de totale broeikasgasuitstoot zien, oftewel de *relevante* beprijzingsgrondslag op basis van de uitstoot als gevolg van het gebruik van fossiele energiedragers en andere niet-energiegerelateerde emissies. Op de verticale as staat de omgerekende hoogte van de expliciete en impliciete prijzen per ton CO₂. Elk vlak in de figuur heeft betrekking op een deel van de emissies waarvoor eenzelfde effectieve prijs geldt. De breedte van de vlakken geeft aan op welk deel van de emissies deze effectieve prijs betrekking heeft. De verschillende kleuren geven aan welke instrumenten bijdragen aan welk deel van de effectieve CO₂-prijs. Voor sommige delen van de emissies is de effectieve prijs nul, bijvoorbeeld omdat het onderliggende energiegebruik niet is belast of omdat dit gebruik is vrijgesteld van beprijzing. De oppervlakte van de vlakken laat zien wat de waarde is van de benodigde emissierechten dan wel de totale belastingopbrengst van het desbetreffende instrument. Voor zover de emissierechten gratis worden verstrekt vormen deze geen opbrengst voor de overheid. Dat deel wordt afzonderlijk in beeld gebracht. In de appendix worden de figuren nader toegelicht door voor een aantal instrumenten expliciet aan te geven waar die in de figuur worden weergegeven.

In de figuren wordt ook de in geld uitgedrukte schade door klimaatverandering weergegeven. Een vergelijking van de effectieve CO₂-prijzen met deze externe kosten van klimaat laat dus zien waar sprake is van een klimaatbeprijzingstekort, dat wil zeggen waar de berekende effectieve CO₂-prijzen ontoereikend zijn om de klimaatschade adequaat te beprijzen (zie ook Brink et al. 2023).

3.1 Klimaatbeprijzing in 2022

Figuur 1 geeft het beeld voor de veranderende grondslagen en effectieve prijzen in 2022. Uit de figuur blijkt allereerst het belang van ETS1 (violet) voor de beprijzing van de CO₂-emissies in de sectoren elektriciteit en industrie. Vergeleken met 2021 is de gemiddelde ETS1-prijs in 2022 ruim 50 procent hoger. Ook is de uitstoot die onder het EU ETS valt met ruim 7 procent afgenomen, waardoor de vlakken die betrekking hebben op ETS1 niet alleen hoger, maar ook smaller zijn geworden. Gemiddeld ontving de industrie in Nederland in 2022 gratis emissierechten voor 86 procent van de uitstoot die onder ETS1 viel. Voor de overige 14 procent van de uitstoot moesten bedrijven dus rechten aankopen op de markt.

Figuur 1
CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie op basis van tarieven 2022



Bron: PBL

Een deel van de uitstoot in de industrie valt niet onder ETS1. In 2022 was dat 23 procent. Voor een deel krijgt die uitstoot wel een prijs door de energiebelasting op aardgas, de kolenbelasting en de afvalstoffenbelasting, maar een deel is ook niet geprijsd. In totaal gaat het dan om ruim 6,5 megaton CO₂-equivalente emissie, die voor een belangrijk deel bestaat uit de uitstoot van niet-CO₂ broeikasgassen zoals methaan, lachgas en fluorhoudende broeikasgassen.

Hoewel in 2021 de CO₂-heffing voor de industrie is ingevoerd, heeft dit ook in 2022 nog geen gevolgen voor de reikwijdte en striktheid van de CO₂-beprijzing in het algemeen door de ruime toewijzing van dispensatierechten. Dit is overigens het gevolg van bewust beleid. Op deze manier wordt bedrijven die onder de industrieheffing vallen tijd gegeven om maatregelen te nemen waarmee ze hun emissies naar beneden kunnen brengen. In de wet is vastgelegd dat de komende jaren aan de

ene kant het tarief van de heffing omhoog zal gaan, terwijl aan de andere kant steeds minder dispensatierechten zullen worden toegewezen.

Door de lagere tarieven van de energiebelasting op elektriciteit, met name in de eerste en tweede schijf (zie Tabel 3), was de effectieve CO₂-prijs van de energiebelasting en de ODE samen in 2022 lager dan in 2021. Door de verschuiving van de opwekking van elektriciteit in wkk-installaties naar de sectoren waar deze installaties staan krijgt nu ook een deel van de emissies in de industrie (iets minder dan 3 megaton CO₂) en de landbouw (1 megaton) een effectieve CO₂-prijs door de energiebelasting op elektriciteit. Verder geldt de energiebelasting op elektriciteit ook voor elektriciteit die wordt opgewekt door de inzet van biomassa, waardoor de CO₂-uitstoot die ontstaat door de verbranding van biomassa (ruim 3 megaton) ook wordt beprijsd.

In de zogenoemde niet-ETS sectoren Verkeer en Gebouwde Omgeving vindt beprijzing vooral indirect plaats via de belastingen op energieproducten, met name de accijnzen op minerale oliën in het verkeer en de belasting op aardgas in de gebouwde omgeving. In de gebouwde omgeving is de effectieve CO₂-prijs iets toegenomen omdat de tarieven van de energiebelasting en de ODE op aardgas in de eerste belastingschijf hoger zijn geworden (Tabel 3). De effectieve CO₂-prijs bij verkeer is juist lager, als gevolg van een verlaging van de accijnstarieven in 2022.

Broeikasgasemissies in de landbouw bestaan voor ruim driekwart uit emissies van de broeikasgassen methaan en lachgas (19 megaton CO₂-equivalenten). Er zijn geen beleidsinstrumenten die zorgen voor een prijs op deze uitstoot. CO₂-uitstoot gerelateerd aan het gebruik van aardgas krijgt een prijs via de energiebelasting op aardgas, behalve waar het gaat om de inzet van aardgas voor de productie van elektriciteit in wkk-installaties in de glastuinbouw. Deze aardgasinzet is vrijgesteld van energiebelasting op aardgas (inputvrijstelling elektriciteitsopwekking). Een deel van de geproduceerde elektriciteit wordt geleverd aan het net en daarover wordt door de eindverbruiker energiebelasting afgedragen, waardoor een deel van de uitstoot gerelateerd aan deze inzet van aardgas wel wordt beprijsd (zoals hiervoor aangegeven 1 megaton CO₂, ongeveer een kwart van de totale uitstoot gerelateerd aan de inzet van aardgas in wkk-installaties in de glastuinbouw).

De uitstoot die is gerelateerd aan de bunkerbrandstoffen die werden geleverd aan de scheepvaart waren in 2022 niet beprijsd. Een klein deel van de kerosinebunkers voor de luchtvaart krijgt wel een prijs door het ETS₁ (waar het gaat om vluchten binnen de EU) en ook de vliegbelasting zorgt voor een prijs op de uitstoot van de luchtvaart (zie paragraaf 2.5). De vliegbelasting beprijsd echter niet alle uitstoot van de luchtvaart, omdat de vliegbelasting niet geldt voor reizigers die op een Nederlandse luchthaven overstappen op een andere vlucht (transferpassagiers).

Tenslotte is een klein deel van de (uitgestelde) uitstoot die kan worden toegeschreven aan het niet-energetisch gebruik van fossiele energiedragers beprijsd via ETS₁. Het gaat hier om het niet-energetisch gebruik van aardgas in de productie van kunstmest. Een deel van de koolstof uit aardgas komt daarbij in het eindproduct terecht en zal bij toepassing van de kunstmest leiden tot CO₂-uitstoot. Het EU ETS telt ook die uitstoot mee, wat betekent dat bedrijven die kunstmest produceren ook voor deze uitgestelde emissies emissierechten moeten overhandigen.

Wanneer de effectieve CO₂-beprijzing direct wordt vergeleken met de klimaatschade van 149 euro per ton CO₂-equivalent, blijkt dat er in 2022, evenals in 2021, sprake was van een beprijzingstekort voor een belangrijk deel van de broeikasgasemissies in de sectoren elektriciteit, industrie en landbouw. Ook voor een groot deel van de uitstoot gerelateerd aan de bunkerbrandstoffen, de inzet van bio-energie en het niet-energetisch gebruik van fossiele energiedragers ontbreekt adequate

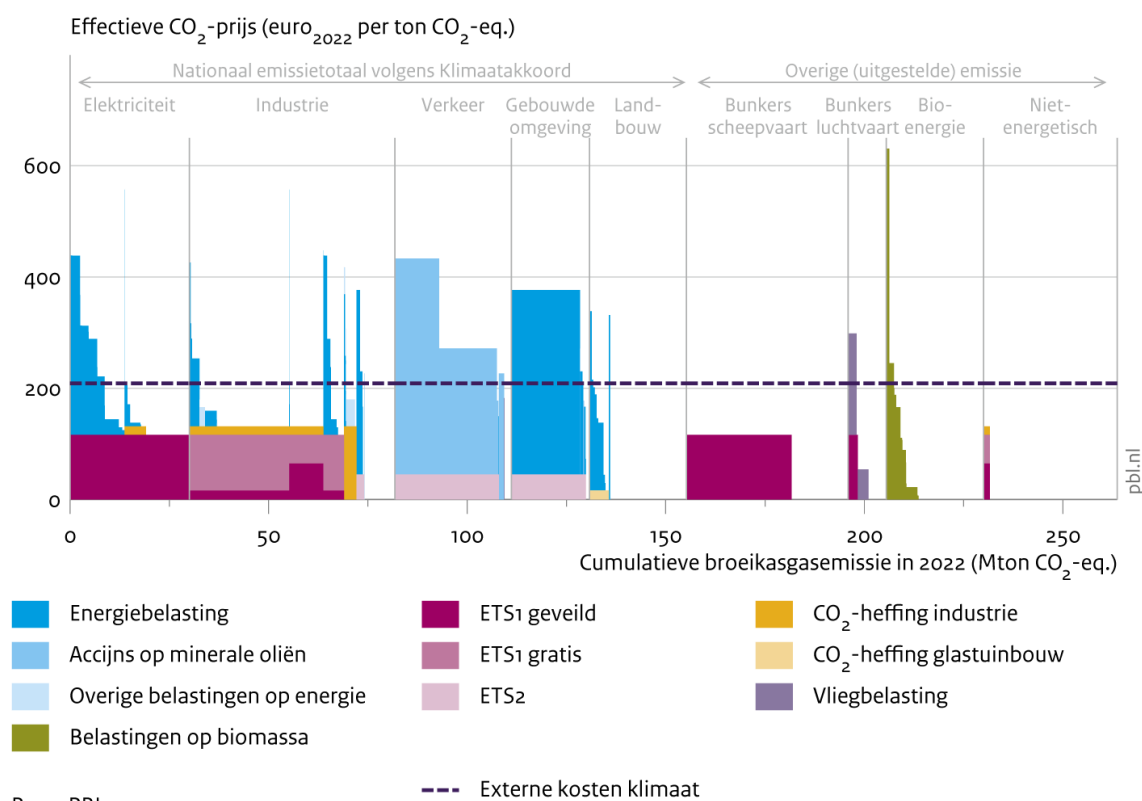
beprijzing. De totale omvang van het klimaatbeprijzingstekort voor de 5 sectoren en de bunkers voor lucht- en scheepvaart bedraagt 16,3 miljard euro. Dit bedrag is op dezelfde wijze berekend als de fossiele-energiesubsidies volgens de externekostenbenadering in Brink et al. (2023), maar omvat hier ook emissie van andere broeikasgassen (zoals methaan en lachgas) en uit andere bronnen (zoals afval) meenemen.

3.2 Klimaatbeprijzing in 2030

Figuur 2 laat zien wat de wijzigingen in het beprijzingsinstrumentarium zoals die zijn voorzien tussen 2022 en 2030 (zie paragraaf 2.4) zouden betekenen voor de beprijzing van broeikasgasemissies. Daarbij zijn zoals eerder aangegeven de broeikasgasemissies op de horizontale as in de figuur constant gehouden op het niveau van 2022.

Figuur 2

CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie op basis van tarieven 2030



De prijs van emissierechten in ETS1 ligt naar verwachting hoger in 2030. Dit is in de figuur ook duidelijk zichtbaar. Hoewel de precieze verdeling van gratis rechten over verschillende sectoren binnen de industrie niet kan worden vastgesteld is in de figuur wel zichtbaar gemaakt dat de sectoren die onder CBAM vallen minder gratis rechten zullen ontvangen. In Nederland gaat het dan vooral om de productie van staal en kunstmest. Ook is te zien dat een deel van de broeikasgasemissies gerelateerd aan de levering van bunkerbrandstoffen aan de scheepvaart dan onder ETS1 zal komen te vallen.

Nieuw in 2030 is het ETS₂ dat een groot deel van de CO₂-emissies door verkeer en in de gebouwde omgeving prijst. Ook de emissies door het aardgasgebruik in de industrie dat niet onder ETS₁ valt zullen onder ETS₂ komen te vallen. De figuur laat duidelijk zien dat in Nederland de beprijzing door ETS₂ bijna geheel overlapt met de beprijzing door de energiebelasting op aardgas en de accijns op minerale oliën. De totale effectieve CO₂-prijs op deze emissies is dan ook de som van de beprijzing door de afzonderlijke instrumenten.

Ook wordt in 2030 de beprijzing door de CO₂-heffing voor de industrie zichtbaar, omdat het tarief dan naar verwachting boven de ETS₁-prijs ligt. Bovendien zal niet langer de hoeveelheid dispensatierechten groter zijn dan de totale uitstoot die onder de heffing valt. Daarom is in de figuur de beprijzing door de CO₂-heffing industrie weergegeven voor alle uitstoot die onder deze heffing valt, ook al is een deel van deze uitstoot vrijgesteld via de dispensatierechten. Binnen de sector industrie geldt de CO₂-heffing ook enkele bronnen die niet onder ETS₁ vallen en waarvoor daarom het totale tarief van de CO₂-heffing van 132 euro per ton geldt. Het gaat hier om de emissies uit afvalverbrandingsinstallaties en om emissies uit lachgasinstallaties, in 2022 samen goed voor ruim 3 megaton CO₂-equivalente emissies. Voor de industrieheffing valt tenslotte nog op dat deze ook in de sector elektriciteit voor een deel van de emissie terugkomt. Het gaat hier om de uitstoot die ontstaat bij de inzet van restgassen voor de opwekking van elektriciteit. Elektriciteitsopwekking door de inzet van restgassen gebeurt voor een deel in wkk-installaties bij de industrie zelf, maar er is ook sprake van de levering van restgassen door de industrie aan energiebedrijven die ze dan vervolgens inzetten voor de productie van elektriciteit. De CO₂-uitstoot die hieraan is gerelateerd valt ook onder de CO₂-heffing industrie.

De CO₂-heffing industrie geldt niet voor de uitstoot die ontstaat bij de inzet van aardgas in de elektriciteitsproductie in de industrie. Over de geproduceerde elektriciteit wordt wel energiebelasting geheven. Waar de inzet van aardgas in elektriciteitsopwekking in 2022 volledig was vrijgesteld, zal deze inputvrijstelling worden beperkt (zie paragraaf 2.4). In de industrie betekent dat concreet dat ruim 1 megaton CO₂ die eerder niet belast was nu een prijs krijgt doordat er over een deel van de aardgasinzet energiebelasting moet worden afgedragen. De beperking van de inputvrijstelling elektriciteitsopwekking geldt ook voor de inzet van aardgas in de sector elektriciteit. Dit leidt ertoe dat ook daar circa 3,5 megaton CO₂ nu een prijs krijgt doordat er over een deel van de aardgasinzet energiebelasting moet worden afgedragen. In figuur 2 wordt dit zichtbaar doordat het deel van de uitstoot in de sector elektriciteit afneemt dat alleen door ETS₁ wordt geprijsd.

Zoals hiervoor al aangegeven zorgt het ETS₂ bij de sectoren verkeer en gebouwde omgeving, samen met de hogere tarieven voor de accijns en energiebelasting op aardgas, voor een hoger niveau van beprijzing van broeikasgasemissies. In beide sectoren blijft een beperkt deel van de uitstoot onbeprijsd. Bij verkeer gaat het dan om ruim 3 megaton CO₂-equivalent, vooral emissies van mobiele werktuigen in de landbouw, binnenvaart en visserij en de uitstoot van niet-CO₂ broeikasgasen. Bij gebouwde omgeving gaat het om minder dan 1 megaton CO₂-equivalent.

Bij de landbouw wordt in figuur 2 zichtbaar dat als gevolg van de beperking van de inputvrijstelling een groter deel van de uitstoot in de glastuinbouw wordt geprijsd door de energiebelasting. Bovendien is in de figuur ook de CO₂-heffing glastuinbouw te zien die zal gaan gelden voor alle CO₂-emissies door het aardgasverbruik in deze sector. Uitstoot van methaan en lachgas, vooral uit de veeveelt, blijft vooralsnog onbeprijsd.

Ook voor 2030 kan de berekende effectieve CO₂-beprijzing worden vergeleken met de klimaat-schade van 209 euro per ton CO₂-equivalent. Dan blijkt dat het totale klimaatbeprijzingstekort ondanks de diverse veranderingen in het beprijzingsinstrumentarium in 2030 zelfs toeneemt tot een bedrag van 17,8 miljard euro. Hiervoor zijn twee redenen. De belangrijkste reden is dat behalve een toename van de effectieve CO₂-prijs ook de gehanteerde milieuprijs voor klimaat-schade met ongeveer 60 euro per ton CO₂ toeneemt. Daardoor is er voor een deel van de broeikasgasemissies in de sectoren elektriciteit, industrie en landbouw nog steeds sprake zijn van een beprijzingstekort. Ook zorgt de hogere milieuprijs ervoor dat het beprijzingstekort voor de niet-beprijzde emissies in de industrie en de landbouw in 2030 hoger is. En bij de bunkers voor de scheepvaart neemt door de uitbreiding van ETS₁ naar zeevaart het klimaatbeprijzingstekort wel af voor een deel van de uitstoot, maar voor de uitstoot die niet onder ETS₁ valt neemt het beprijzingstekort juist toe door de hogere milieuprijs. Voor de uitstoot gerelateerd aan de inzet van bio-energie en het niet-energetisch gebruik van fossiele energiedragers verandert vooralsnog weinig voor wat betreft de reikwijdte van de beprijzing.

De tweede reden is dat we geen rekening houden met veranderingen in de broeikasgasemissies tussen 2022 en 2030. Naar alle waarschijnlijkheid zullen deze veranderingen voor de meeste sectoren betekenen dat de grondslag van de beprijzingsinstrumenten afneemt, onder andere als gevolg van de aanscherpingen van de beprijzingsinstrumenten, veranderingen in energieprijzen en regulering. Op dit moment is een dergelijke berekening niet voorhanden.

Literatuur

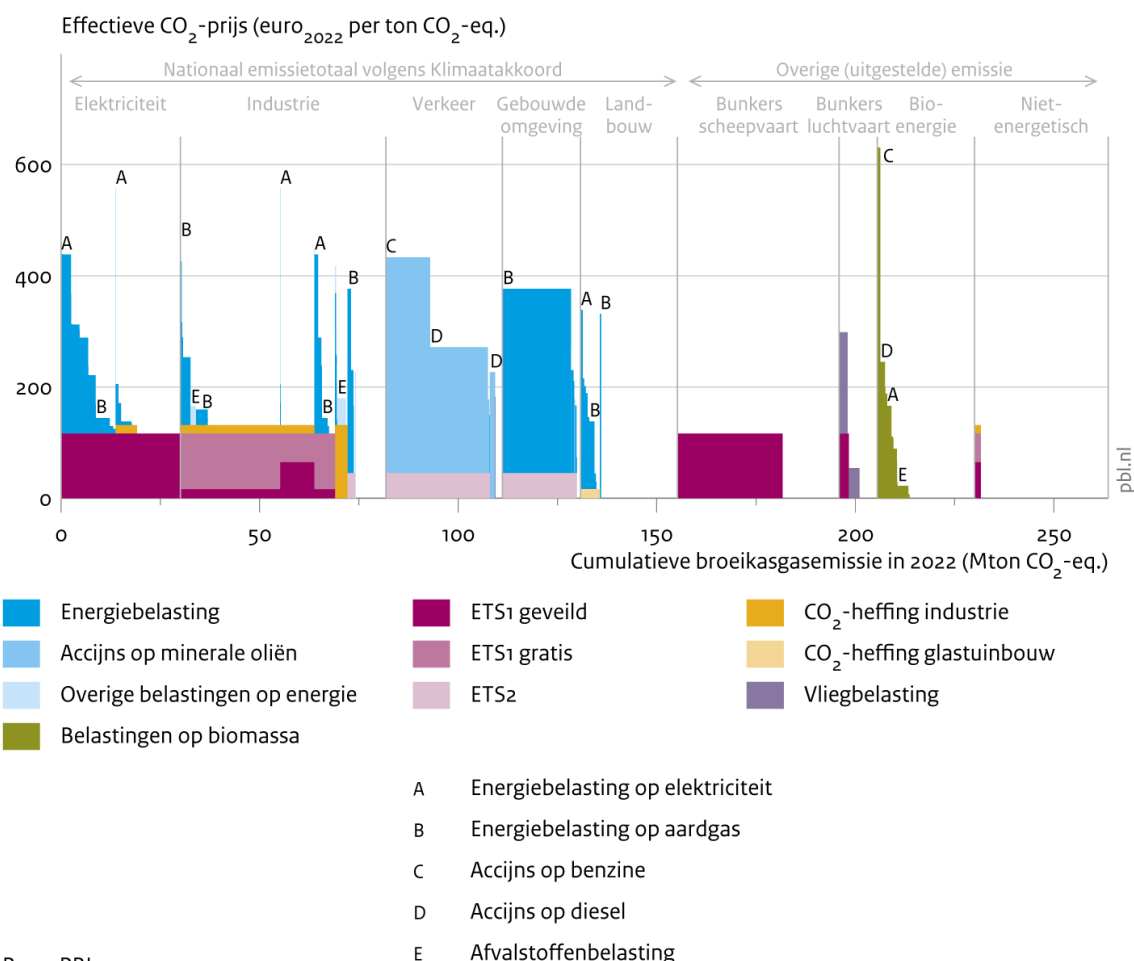
- Brink, C., A. Trinks, H. Vollebergh en P. Zwaneveld (2023), *Afschaffing fossiele-energiesubsidies: eerder een hersenkraker dan een no-brainer*. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.
- CE Delft (2023), *Handboek Milieuprijzen*, publicatienummer 23.220175.034, Delft: CE Delft.
- Commissie Discontovoet (2020), *Rapport Werkgroep discontovoet 2020*. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/10/rapport-werkgroep-discontovoet-2020>
- Drissen, E. en HRJ Vollebergh (2018), *Monetaire milieuschade in Nederland. Een verkenning*, Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.
- Europese Commissie (2023), *Fourth Annual Report from the European Commission on CO₂ Emissions from Maritime Transport (period 2018-2021)*, Brussel: Europese Commissie, 13 maart 2023.
- Ministerie van EZK (2023), *Kamerbrief over voorjaarsbesluitvorming Klimaat*. Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 26 april 2023.
- Ministerie van Financiën (2023), *Financieel Jaarverslag van het Rijk 2022*.
- NEa (2023a), *Emissiecijfers luchtvaart 2013-2022*. Nederlandse Emissieautoriteit, 23 mei 2023.
- NEa (2023b), *Industriële emissies en gestorte DPR's 2022*. Nederlandse Emissieautoriteit, 21 april 2023.
- PBL, TNO, CBS en RIVM (2023), *Klimaat- en Energieverkenning 2023*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
- RVO (2022), *Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂ emissiefactoren, versie januari 2022*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.
- Vollebergh, H, E. Drissen en C. Brink (2021), *Klimaatverandering in de prijzen?* Den Haag: PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Appendix

Om meer inzicht te geven in de opbouw van het beprijzingsoverzicht geeft figuur A voor een aantal relevante en opvallende vlakken in figuur 2 expliciet aan welke van de belastingen op energie hierop van toepassing zijn. Zo valt op dat een deel van de uitstoot in de sector elektriciteit niet wordt beprijsd door de energiebelasting op elektriciteit (A), maar door de energiebelasting op aardgas (B). Het gaat hier om een deel van de warmte die bij de elektriciteitsproductie ontstaat en die door de beperking van de inputvrijstelling elektriciteitsopwekking in 2030 belast zal worden door de energiebelasting op aardgas.

Figuur A

CO₂-beprijzing van broeikasgasemissie op basis van tarieven 2030



Ook is te zien dat een deel van de uitstoot tegelijkertijd wordt beprijsd door ETS₁, de energiebelasting op elektriciteit (A) en de CO₂-heffing industrie. Het gaat hier om emissie die ontstaat bij centrale elektriciteitsopwekking door inzet van restgassen, waarop de CO₂-heffing industrie van toepassing is.

Verder is te zien dat de uitstoot van CO₂ die ontstaat bij de verbranding van biomassa of energiedragers op basis van biomassa (categorie bio-energie) via verschillende instrumenten een prijs krijgt. Zo valt de inzet van biobenzine en biodiesel onder de accijns op minerale oliën (C en D). Een deel van de CO₂-uitstoot die ontstaat bij opwekking van elektriciteit met behulp van biomassa wordt beprijsd door de energiebelasting op elektriciteit (A). Tenslotte valt biogeen afval onder de afvalstoffenbelasting (E).